

FOLLA KRAFTVERK – REVIDERT KONSESJONSSØKNAD 2017

**HØRINGSRUNDE****SVAR TIL HØRINGSUTTALELSER FRA HØRINGSPARTER,
MED UTFYLLENDE TILLEGGSINFORMASJON.****Hovedpunkter:**

1. BAKGRUNN
2. UTBYGGER MEDDELER AT ALTERNATIV B (Kvisla) UTGÅR.
3. AVKLARINGER OG VIDERE UNDERSØKELSER I HØRINGSPERIODEN, SAMT KOMPLETTERENDE BESKRIVELSER TIL AVBØTENDE TILTAK VEDRØRENDE FISKEVANDRING.
4. BESKRIVELSER, BEGRUNNELSER OG FORSLAG TIL KONSESJONSVILKÅR.
5. UTBYGGER OG KONSULENT: TILSVAR TIL HØRINGSUTTALELSER:
6. VEDLEGG:
 1. SWECO Rapport. Biologiske og økologiske undersøkelser.
 2. Generelle kommentarer fra utbygger.

1. November 2017

1. BAKGRUNN

1.1 Revidert konsesjonssøknad. Innsendte dokumenter:

(fil nr. på NVE's hjemmesider)

0. Søknadsbrev
1. Planendringssøknad
2. Miljøvurdering for planendringssøknad
3. Notat om miljøkonsekvenser for planendringssøknad
4. Kart for planendringssøknad

1.2 Innkomne høringsvar ved fristens utløp, 23.06.2017.

(fil nr. 5 på NVE's hjemmesider)

- 5.1 Høringsuttalelse planendring - Alvdal kommune
- 5.2.1 Høringsuttalelse planendring - Folldal kommune
- 5.2.2 Høringsuttalelse planendring - Folldals kommune saksutredning
- 5.3 Høringsuttalelse planendring – Fylkesmannen i Hedmark
- 5.4 Høringsuttalelse planendring – Hedmark Fylkeskommune
- 5.5 Høringsuttalelse planendring – Statens Vegvesen – region øst

1.3 Undersøkelser i høringsperioden

Utbygger har foretatt biologiske og økologiske undersøkelser i Folla, med elfiske og prøvetaking av grus og vann som viser svært dårlig økologisk miljø. Feltarbeidene er utført av SWECO AS, miljøavdelingen, og vannprøver analysert ved ALS Laboratory Group Norway AS, samt bunndyr hos Medins AB i Sverige.

Resultater og konklusjoner foreligger i SWECO Rapport, vedlagt.

1.4 Konkretisering og beskrivelse av enkelte anleggselementer

Planene er justert og tydeligere beskrevet der uttalelser og undersøkelser tilsier det. Dette for å rydde av veien tvil om løsninger og formål, og for å bekrefte at utbygger ønsker å tilrettelegge for samarbeid og myndighetenes oppfølging.

2. Avklaringer og videre undersøkelser i høringsperioden. Kompletterende beskrivelser til avbøtende tiltak vedrørende fiskevandring.

2.1 Alternativ B utgår:

Utbygger meddeler at Alternativ A fortsatt ønskes konsesjonssøkt, mens alternativ B utgår, og derfor ikke trenger videre behandling.

2.2 Utført kartlegging i høringsperioden

Som følge av høringsuttalelser har utbygger bedt SWECO gjennomføre kartlegging av miljøsituasjonen i Folla på den aktuelle strekningen, se vedlagte rapport fra SWECO. Det er gjennomført registrering av ungfisk og bunndyr, og det er analysert sedimenter og vannkvalitet. Prøvene viser at Folla er sterkt forurenset av tungmetaller. Prøvene ble tatt den 30. august 2017 da vannføringen var ned mot laveste vannføring denne sommeren 21,7m³/s. Ungfiskregistreringene viser at fiskebestanden er særdeles tynn. Det ble fanget 3 små harr og 4 ørret på et stort areal på totalt 1230 m², noe som tyder på at det er langt til gyteområder for disse artene og eller at levekårene i elva er dårlige. Det ble og registrert relativt tynn bunndyrbestand, og både vannkvalitet og sedimenter var sterkt preget av tungmetaller. Rapportens konklusjon er at elva på den planlagt berørte strekningen er svært dårlig egnet for ungfisk og da særlig laksefisk som er følsomme for tungmetaller. Nivåene av kobber er slik at en kan forvente toksisk effekt på fisk og at det kan medvirke til at laksefisk reagerer med å avvike fra å gå inn i elva med kobbernivå som målt i denne undersøkelsen. Dette kan være en mulig forklaring på at det er observert lite fisk på den aktuelle strekningen. Med bakgrunn i metallverdiene i sedimentene i elva og med aktivering av tungmetaller fra sedimenter til vann, er det dessverre god grunn til å forvente dårlige forhold for fisk i Folla i lang tid fremover.

For mer utdypende ny miljøinformasjon, se vedlegg 1, SWECO Rapport: Miljøundersøkelse Folla kraftverk.

3. Beskrivelser, begrunnelser og forslag til konsesjonsvilkår

Som et resultat av høringsrunden foreslår utbygger at følgende tiltak og oppfølgende undersøkelser skal følge som vilkår til kraftutbyggingen:

3.1 Oppvandring av fisk

Det skal etableres en funksjonell (økologisk) korridor for oppstrøms vandrende fisk, for situasjonstilpasset vannføring. Det skal derfor bygges fiskepassasje (spaltetrapp som passer for harr) fra utløpskanalen fra kraftverket og inn/opp til elveløpet i Folla. Som en del av overvåkingen av eventuell oppvandrende fisk legges det opp til å installere fisketeller for automatisk registrering av fisk i fiskepassasjen. Utforming av passasjen bestemmes i samråd med fiskefaglig ekspertise. Med dagens miljøtilstand, med forgiftet vann i elva, er det eventuelle vandringsperioder for harr og ørret som krever tilpasset vannføring i fiskepassasjen. Terskelen i elva er lav og skal utformes slik at fisk lett kan passere opp og over denne når det går minstevannføring og større vannmengder. I prinsippet blir terskelen steinsatt og vil se ut som elvebunnen.

For registrering av fiskevandring etableres kameraovervåking av utløpsområdet fra kraftstasjonen slik at ankomst av fisk kan brukes som grunnlag for å justere vannføringen i fiskepassasjen. Dette vil gi en registreringsmulighet som i dag ikke er til stede.

Utbygger har ansvar for drift og vedlikehold av fiskepassasjen.

3.2 Vannføring og varighet

Situasjonen når det gjelder fisk og miljøkvalitet i Folla på tiltaksstedet er følgende: Det er ved fiskemerking registrert at harr kan vandre opp forbi tiltaksstrekningen (Quenild 2001) men det er ikke informasjon om omfanget av slik vandring. For ørret er det ikke dokumentert langtrekkende vandring. Det står imidlertid småfisk i kulpene i Einunna, men denne får aldri noen størrelse, antagelig grunnet dårlige næringsforhold. Folla blir ikke, eller i svært liten grad, besøkt av sportsfiskere på tiltaksstrekningen, og grunneier anser bestanden av sportsfisk (ørret og harr) å være svært liten. Dette samsvarer også godt med registreringene av ungfisk av ørret og harr som er særdeles tynn (se vedlagte SWECO rapport: Kaasa/Ski, 2017).

I dagens situasjon synes det derfor som behovet for høy minstevassføring over hele året ikke er tilstede. Følgende minstevannføringer foreslås:

- a. 01.04- 20.10 slippes kontinuerlig $1\text{m}^3/\text{s}$, men vannføringen kan økes opp til $3\text{m}^3/\text{s}$ og slippes til fiskepassasjen i samsvar med relevant behov knyttet til oppvandrende harr og ørret, og slik at fisken finner og bruker fiskepassasjen i den aktuelle oppvandringsperioden. Dette påslippet av vann effektueres når harr og ørret registreres på oppgang, ref. pkt. 3.3.1.

Det antas at verdien på $3\text{m}^3/\text{s}$ langt overstiger volumbehovet i fiskepassasjene, men verdien er satt høyt for å dekke alle eventualiteter. Vår fiskefaglige ekspert uttaler:

«Harr må ha spaltetrapp som krever meir vatn enn kulptrapp og mindre fall i hver spalte enn ei kulptrapp. Godt mulig vi kan klare oss med $1\text{m}^3/\text{s}$ i trappa men vi må trulegvis ha attraksjonsvatn i tillegg for å få fisken inn i trappa. Behov for vatn er like mykje for å få løpet i elva til å virke etter hensikten. Når det gjeld attraksjonsvatn som skal bidra til å lokke fisk inn i trappa så kan det kanskje vera billigare å pumpe inn dette vatnet i staden for å slippe det frå inntaksterskelen, men slike løysingar få me sjå på i ettertid.»

Utbygger vil etablere et forbislipningsløp ved siden av kraftverksinntaket for nedvandrende fisk, samt evt. Sarr og løv til ulike årstider. Forbislipningsløpet kan med fordel føres til fiskepassasjen og dermed gi ekstra lokkevann i denne.

- b. 21.10 – 31.03 slippes $0,5\text{m}^3/\text{s}$
- c. Vannføringslipp, ref. pkt. 3.3.2.a, bestemmes i samråd med NVE. Endringer av minstevannføringer skal grunngis i forhold til kostnad/nytte.

3.3 Revisjon av manøvreringsreglement

Revisjon av manøvreringsreglement kan skje utenom vanlig revisjonspraksis og på det tidspunkt når miljøkvaliteten i Folla bedres og medvirker til betydelig fiskevandring og dersom reglementet under pkt. 1 ikke gir rom for å tilfredsstille behovet for vannføringer. Endringer av minstevannføringer skal grunngis i forhold til kostand/nytte. Nytt reglement skal ha som mål å fremme god oppstrøms fiskevandring om det er mulig, og om vannkvaliteten forbedres. (dette er noenlunde parallell til situasjonen og vilkår i Manddalselva i Troms, men der vannkvaliteten er upåklagelig).

3.4 Oppfølgende undersøkelser.

Regulanten etablerer en driftsrutine for å følge opp og å registrere oppvandrende fisk som beskrevet under pkt. 3.3.1. Resultater skal sendes Fylkesmannen og NVE en gang hvert år.

3.5 Nedvandring av fisk

Fisk på nedvandring kan være yngel og ungfisk og noe større fisk som er utgytt eller har vært på næringsvandring. For yngel og fiskeunger er det neppe nødvendig å gjøre tiltak. Grunnen er at Kaplanturbiner påfører relativt liten skade på slik små fisk. Når det gjelder større fisk skal inntaket til kraftstasjonen ha varegrind, gardin, flytebom eller annen ledemekanisme som leder fisk mot en fiskepassasje (til side for kraftstasjonsinntaket) for nedgående fisk. Denne passasjen er også tenkt ført forbi kraftstasjonen og vil forsterke lokkevannsforsyningen i fiskepassasjen for oppgående fisk.

Inntaksristen foran kraftverket vil bli utstyrt med automatisk og kontinuerlig bevegelig grindrensker som vil bidra til å skremme fisk bort fra selve grinda, og ventelig mot sideutløpet/fiskepassasjen.

3.6 Innløps- og utløpskanal og biotop

Siden temperaturene er lave vinterstid og elva ofte bunnfryser på tiltaksstrekningen med det resultat at vannet flyter oppå isen som ofte blir 1m og tykkere, er det grunn til å vente at det trolig er små areal med gode vinterhabitat både for fisk og bunndyr på den berørte strekningen.

Dette vil regulant bidra til å forbedre ved at inntakskanal og utløpskanal bygges dype nok til å gi frostfrie bunnområder med substrat godt egnet for fisk og bunndyr. Disse nye arealene utgjør samlet ca. 25da og ca. 2,5km kanalsider, og kan medvirke positivt i økologisk sammenheng for elva. Substratet i disse kanalene vil være uten tungmetaller, i alle fall i de første årene.

Dersom det er interesse for det hos kommunen og fylkesmannen legger regulanten gjerne til rette for å etablere gyteplasser for ørret og harr i utløpskanalen fra kraftstasjonen.

3.7 Oppsummert:

Miljøforholdene i Folla er dårlige, og fiskebestanden i tiltaksområdet er særdeles tynn. Det er tydeligvis konsentrasjoner av tungmetaller i sedimentene som medvirker til at miljøtilstanden forblir på et nivå som er uheldig for rekruttering av laksefisk, selv om tilførselene av tungmetaller fra Follidal gruver avtar på lengre sikt. De fysiske tiltakene med en lav grunndam/terskel gir skånsom passasje for fisk i elveløpet i perioder når det går vann over terskelen, og lar sedimenter følge elveløpet. Nedstrøms vandring av fisk blir ivaretatt med egnede ledemekanismer og fiskepassasjer. Oppstrøms vandring av fisk stimuleres og legges til rette for ved å etablere fiskepassasje med situasjonstilpasset vannføring.

Manøvreringsreglementet revideres når miljøkvaliteten i Folla blir bedre og det konstateres betydelig fiskevandring.

Inntakskanal og utløpskanal bygges med sikte på å styrke tilgang på vinterbiotoper for bunndyr og fisk, og kan slik medvirke til forbedring av biologisk produksjon i området.

Det legges til rette for å etablere egnede gyteplasser for harr og ørret i utløpskanalen fra kraftverket når dette kan forventes å gi positiv utvikling for fisken.

3.8 Vedlegg:

SWECO RAPPORT; fiskebiologiske undersøkelser, bunnssubstrat og vannkvalitet (2017).

4. UTBYGGER OG KONSULENT: TILSVAR TIL HØRINGSUTTALELSER:

4.1. Generelt:

Utbygger fremholder alternativ A som økonomisk realistisk med god økonomi. Kalkylene er robuste og tåler noen grad av økte eller uforutsette kostnader, endret hydrologi- eller minstevannføringskrav.

Alternativ B vil ikke bli realisert av de samme årsaker, og trekkes fra søknaden.

4.2. Alvdal kommune

Alvdal kommune stiller seg positiv til utbyggingen av Folla kraftverk. Kommunen blir i mindre grad direkte berørt av tiltaket, men påpeker at fornybar energi gjennom småskala vannkraft er positivt og gir positive ringvirkninger. Det reviderte planforslag gir mindre landskapsinngrep og mindre negative konsekvenser enn tidligere planforslag, og kommunen mener at valgt alternativ må vurderes i forhold til best mulig ressursutnyttelse, miljøhensyn og innvirkning på livet i og rundt elva, inklusive fiske og elvepadling.

Utbygger: Ingen tilføyelser.

4.3. Folldal kommune

Folldal kommune stiller seg positiv til en utbygging av elvekraftverk på den omsøkte elvestrekningen, og tilrår at det innvilges konsesjon for utbygging av Folla kraftverk, for alternativ A eller alternativ B, og påpeker at A gir best ressursutnyttelse.

Folldal kommune registrerer at den reviderte planløsningen bedre ivaretar hensyn til vandrende fisk og elvepadling (kajakk). Folldal kommune understreker at det tas hensyn til fiskevandring og padlesport, ved å bearbeide elveleiet noe, og å slippe minstevannføring på 0,5 m³/s hele året.

Utbygger: Utbygger ønsker å imøtekomme kommunen med nødvendige tiltak. Utbygger har foreslått at minstevannføring justeres over noen år i tråd med erfaringer og med råd fra fiskefaglig ekspertise, og slik myndighetene pålegger. Det kan legges til rette for å bygge gyteplasser for harr og ørret i utløpskanalen fra kraftverket, og å finne den beste utforming for fiskepassasjer, samt å bearbeide elva noe og anlegge hvileplasser for å lette fiskevandringen også i perioder med lite vann. (fiskevandring skjer normalt i perioder med forholdsvis stor vannføring)

I perioder vil det gå mer vann ut i Einunna enn det går i Folla, og i flomperioder vil det være motsatt. Det forventes at fisk vil gå opp begge veier beroende på forholdene. Det planlegges fiskepassasje fra kraftverkets utløp og opp til Folla, der situasjonstilpasset

minstevannføring gir fisken god adkomst til Folla oppstrøms inntaksterskel.

4.4 Fylkesmannen i Hedmark (FMH)

Fylkesmannens uttalelse er på 7 sider uten punktnummerering, og i utbyggers tilsvaer henvises det derfor til sidetall og avsnitt i Fylkesmannens uttalelse.

FMH, side 1, avsn.4:

Utbygger: Nord-Østerdal Kraftlag hevder kraftverket ligger i et overskuddsområde. Det er imidlertid ikke overskudd i elspotområde NO1, unntatt like ved eksisterende kraftverk. I uke 38, 2017 ble det eksempelvis tilført 87 GWh, og uken før 100 GWh (NVE).

FMH, side 2, avsn.2:

Utbygger: Utbyggers hovedformål er å utnytte en lokal fornybar energiresurs. Dette gir grunnlag for fortsatt bosetting og næringsvirksomhet, og bidrar til oppdekning av energibehovet i elspotområde NO1.

FMH side 2, avsn. 4:

Utbygger: Dette er redegjort for i søknaden og miljøvurderingene.

FM side 2, avsn.6:

*Utbygger: Utveksling av fisk mellom Glomma og Folla. Dette er beskrevet i revidert miljørapport og i Sweco's notat som er vedlagt søknaden, med «**Vurdering av endring i konsekvenser for fisk og elveørvegetasjon**». Her poengteres at langt vandrende fisk (ørret og harr) tradisjonelt vandrer i dette vannsystemet, selv om ikke gjenfanget ørret er påvist ved Einabu. Utbygger ønsker derfor å legge til rette for å etablere oppholdssteder, gyteplasser og fiskepassasjer i forbindelse med kraftverket dersom dette kan forventes å ha noen positiv effekt. De planlagte kanalene ved inntak og utløp vil fungere som dype, frostfrie oppholdsområder for både ørret og harr. Vinterstid vil det være lave vannføringer og svært saktegående vannstrøm i kanalene, og fiske vil bruke lite energi på å stå, for eksempel bak utlagte, grove kulestein. Det er fra naturens side sterkt begrensede muligheter for opphold av større fisk i prosjektområdet. Med samarbeid med fiskefaglig ekspertise mener utbygger at det vil oppnås positive virkninger for både harr og ørret. Dette er en mulighet som neppe vil muliggjøres på andre vis.*

FMH side 3, avsn.4-6:

Utbygger: Den reviderte utbyggingsplanen har foreslått samarbeid med fiskefaglig ekspertise for å etablere fiskepassasjer, som vil kunne justeres og tilpasses slik at de virkelig fungerer. Med de muligheter kanalene gir til nye, frostfrie vannbasseng i ikke forurenset grunn, skapes det vannvolumer som vil gi trygge oppholdsplasser når elvas naturlige vannføring varierer ned mot nesten null, eller fryser til.

Vann som renner inn fra Einunna er forurenset av utslipp fra landbruket, men trolig ikke av tungmetaller.

Folla kraftverksutbygging vil foretas uten nevneverdige fysiske inngrep i Folla. Ved alle de hyppige flommer som forekommer vil elva fremstå som uberørt langs nesten hele strekningen fra Høyegga til Folldal. Det er derfor en svært mild form for utbygging som foretas på et begrenset parti. Når det dessuten etableres fiskegunstige hvileplasser samt fiskepassasjer for både opp- og nedvandring, mener utbygger at påregnelige skadeeffekter er godt innenfor det som må aksepteres sett opp mot fordelene ved tiltaket. Kvisla berøres ikke, og er heller ikke særlig egnet som gyteområde for harr eller oppvekstområde for ørret, men det er nesten det eneste sted som finnes på strekningen i dag, så mulighetene vil kunne forbedres betydelig.

FMH side 4, avsn.2-5:

Utbygger:

Folla som landskapselement vil bestå nesten uten påvirkning av prosjektet. Når det går lite vann i elva i naturtilstanden er store steinflater tørrlagte, og i flom er elveleiet vannfylt. Slik vil det være også etter utbygging, men utbyggingen vil medføre gradsforskjeller av «tørrlagthet». Kanalene på nordsiden vil ligge inne i furuskog og være lite synlige fra omkringliggende områder. I så måte er veier og kraftlinjer betydelig mer synlige, og vindkraft og annen infrastruktur påvirker landskapsinntrykket mye mer.

FMH side 4, avsnitt 7:

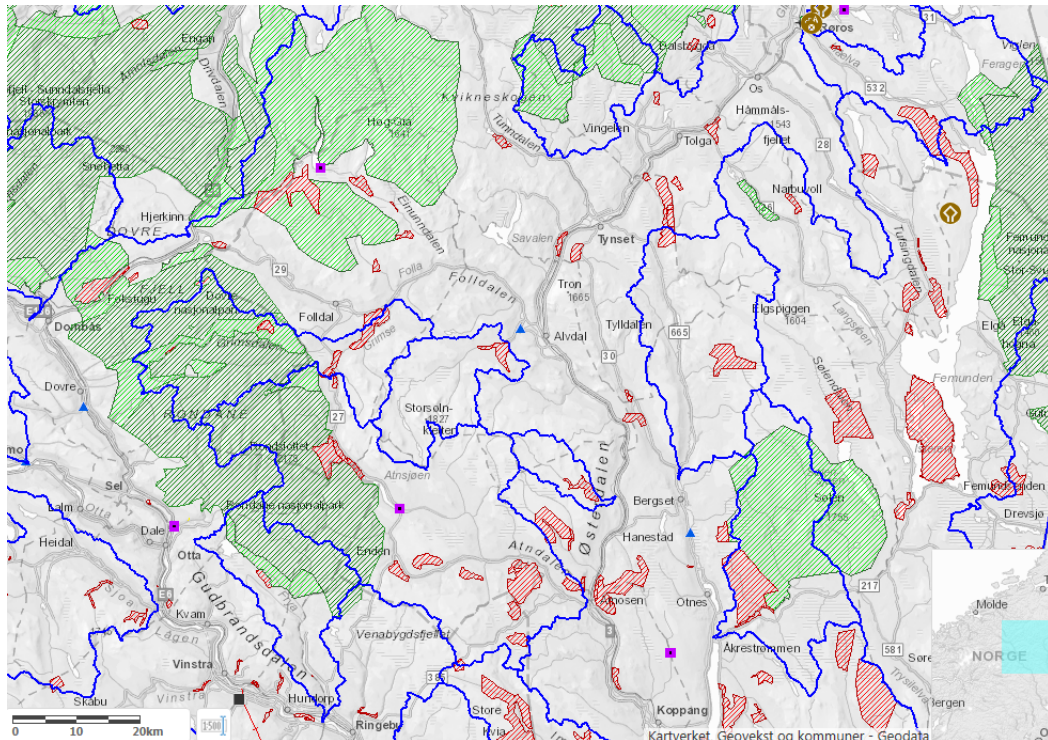
Utbygger: Ca. 80 da skog av lav bonitet avskoges for kanalene og anlegget, men halvparten av arealet vil tilså med stedegen furu. Verdien som inntektsgivende næring er svært lav. Tilleggsverdien fra energiproduksjon forventes langt å overstige denne, og vil medføre en formidabel omsetningsøkning.

FMH side 5, avsnitt 3-5:

Utbygger: Det er foretatt fiske og bunndyrundersøkelser i høringsperioden for å avklare usikkerhet best mulig. Undersøkelsene viser dårlige livsbetingelser på grunn av forgiftet substrat og vann, og det er svært lav bestand av fisk, se Sweco's notat som er vedlagt.

FMH side 5: avsnitt 6:

Utbygger: Utbygger har justert kanaltraseen bort fra den eksisterende tjønna nedenfor Einabu gård (der det kunne være naturlig å føre kanalen). Her kan det være et visst plante- og insektliv som dermed bevares. De øvrige byggeområder er tørre furumoer med reinlav og lyng, som ikke skiller seg fra milevis av tilsvarende områder langs dalen. Usikkerheter omkring Tolga kraftverk synes ikke relevant for Folla kraftverk, særlig da det faktisk ikke bygges vesentlige sperrekonstruksjoner i Folla. Folla er et av de få områdene som ikke er vernet på en eller annen måte, og er derfor tilgjengelig for utnyttelse av den ressursen som finnes der, så fremt ikke andre forhold taler imot. Kartet viser at områder med ulike vern allerede har hensyntatt de viktigste verdier, og at områder uten vern allerede er kraftig begrenset.



Verneplaner og andre vern i området omkring Folla, men ikke i selve Follidalen.

FMH side 6:

Utbygger: Utbygger understreker at alternativ A vektlegges og er det eneste reelle utbyggingsalternativ da dette alternativet har god økonomi. Dette er det alternativ som har minst (eller ingen) negativ konsekvens for en bestemt naturtype og rødlisteart. Prosjektet gir ca. 22,8 GWh årlig produksjon. Alternativ B trekkes fra søknaden.

Det påpekes at FMH nedvurderer verdien av anlegget, og at «en viss sysselsetting» i anleggstiden» vil beløpe seg til minst 15-20 lokale årsverk, dvs. et ikke ubetydelig bidrag i samfunnet, og at drift minst vil dreie seg om 0,4 årsverk pr år. I kraftverkets levetid vil dette utgjøre minst 25-30 årsverk. I tillegg kommer tid og arbeid for vedlikehold, mm. Alle årsverkene, samt den verdi som produseres i fornybar energi medfører inntekter i lokalsamfunnet, og er av betydning i CO₂-regnskapet.

FMH side 7:

*Utbygger: Utbygger er uenig i Fylkesmannens negative konklusjon. Utbygger har sett at Folla kan ha/ har betydning for langt-vandrende fisk (harr og ørret?), men at det tilsynelatende er svært liten fiskevandring i dag på grunn av sterk forgiftning av vann og substrat. Den reviderte tekniske løsningen unngår fiskesperre, og tilrettelegger for fri vandring for fisk. Med det opplegget som er forsøkt beskrevet, **skal fiskefaglig ekspertise kunne være med videre under prosjektering, bygging og drift av prosjektet. Eksempelvis registrere fiskevandring, samt å tilrå justeringer og forbedringer.** FMH påpeker at det er et potensial for økning av fiskebestanden etter hvert som den samfunnsmessige innsatsen for å redusere gruveforurensningen gir resultater: Utbygger er ikke uenig i dette, men mener at dette vil være svært langt frem i tid, og at man ikke kan sitte stille i mellomtiden. Dersom forurensningen skulle avta, og fiskevandringen av den grunn skulle øke, så vil ikke Folla kraftverk være til hinder for dette. Eventuelle tiltak*

vil være mulig i kraftverksområdet, og de etablerte kanalene vil kunne være til uvurderlig nytte, selv om kraftverket i fremtiden skulle nedlegges.

4.5 Hedmark Fylkeskommune (HFK)

HFK sin utredning virker saklig argumentert, og dissensen synes å være hvorvidt det er mulig å bygge Folla kraftverk uten å etablere permanente vandringshinder for fisk.

HFK etterlyser fiskebiologiske undersøkelser som bør foretas før beslutning tas.

Utbygger: Utbygger har merket seg Fylkeskommunens uttalelse og har klart å få foretatt fiskebiologiske undersøkelser, se SWECOs' Rapport, vedlagt.

HFK strekpunkt -1.

Utbygger: Utbygger mener at den reviderte løsning og de planlagte avbøtende tiltak hensyntar fiskevandrings-problematikken på en god måte, og at utbyggers holdning til oppfølgende studier, samt medvirkning fra fiskefaglig ekspertise, også fra Fylkeskommunen eller Fylkesmannen, er en garanti for at det kan etableres tilfredsstillende løsninger, dersom det skulle registreres behov for endring av løsninger som nå bygges inn i prosjektet.

Oppvandrende fisk vil ha «fritt valg» mellom Follas hovedløp og utløpet i Einunna (alt. A) i tider da det er høy vannføring. Ved lavere vannføring vil fisken sannsynligvis gå opp i Einunna mot kraftverksutløpet, selv om fisk også kan ta kursen oppover Folla der det går minstevannføring. Et avbøtende tiltak er å bygge en fiskepassasje for å få fisken opp en stigning på 3-4m fra Einunna til Folla. Fiskepassasjen vil forsynes med tilstrekkelig vannføring og tilstrekkelig lokkevann der hvor fisken stopper opp, slik at den finner veien opp i fiskepassasjen. Vannmengden i fiskepassasjen tilpasses behovet.

strekpunkt -2.

Utbygger: Det hersker en viss usikkerhet omkring nedvandring av fisk, og utbygger er selvsagt positiv til å bearbeide løsninger som reduserer/hindrer fisk i å gå gjennom turbinen. Det benyttes kaplanturbiner med lave rotasjonstall for å redusere mulig skadeomfanget. Nedvandring i elva vil kunne skje i flomperioder da Folla naturlig går full, og fisken følger da elva. Men fisk kan også følge kanalen innover til inntaket og bli stående og stange der, dersom den ikke går tilbake til elva. Fisken har da passert fiskepassasjen oppe ved Vangsbrua som vil lokke en del rett ut i fiskepassasjen og videre nedover Folla. For fisk som kommer helt inn til inntaket er det planlagt flere tiltak, også dette noe som utvikles i samarbeid med fiskefaglig ekspertise.

Strekpunkt -3.

Utbygger: Minstevannføringen vil justeres etter observerte behov da dette vil gi bedre løsninger enn en fastlagt vannføring. Dette er også noe som bør vurderes etter registreringer og sammen med fiskefaglig ekspertise, og tilpasses etter hvert, kanskje også i forhold til vanntemperaturen.

Utbygger har skissert en djupål for minstevannføring, med hvileplasser langs elva, eventuelt med større steiner og kulper til skjul for fisken. Folla har for øvrig svært få muligheter for oppholdssteder for fisk på denne strekningen, og kanalene vil kunne tilføre en permanent forbedring. Viktigheten av området omkring Kvisla er påpekt av myndighetene tidligere som det eneste mulige hvilested. Kvisla unngås nå i sin helhet. Vannkulpen i Kvisla vil bli stående og vil bare påvirkes av flommer slik som i dag. Minstevannføring og annet tilsig vil sørge for kontinuerlig utskifting av vannet. Det er

ikke registret gytemuligheter i Kvisla eller på den øvrige berørte elvestrekningen.

Strekpunkt -4.

Utbygger: Fiskeekspertene påpeker at kanalene, med rolige strømforhold vil kunne bli attraktive oppholdsområder for både harr og ørret, både sommer og vinter. Det er ikke utbyggers hovedintensjon å få harr eller ørret til å gyte i kanalene, men dersom fiskefaglig ekspertise mener at dette har noe for seg, så kan tiltak gjennomføres.

HFK side 2, siste avsn.: Miljøtilstanden i Folla er betegnet som moderat, hovedsakelig på grunn av gruveforurensning. Dette er kjemisk forurensning.

HFK side 3: Utbygger er heller ikke kjent med kulturminner i det omsøkte området. Funn som måtte gjøres under prosjektets gang skal håndteres slik loven krever.

HFK's samlede vurdering:

Utbygger: Utbygger vil på det sterkeste hevde at de negative konsekvensene som tidligere ble anført for Folla kraftverk, hovedsakelig på grunn av den tidligere planlagte store dammen over Folla, nå utgår. Vegetasjonen langs Folla og Kvisla forblir uberørt. Med de skisserte tiltak og avbøtende tiltak opprettholdes muligheten for uhindret fiskevandring både opp og ned, og det åpnes for undersøkelser og forskning for Fylkesmannen og andre. Den reviderte utbyggingsløsningen vil dessuten ikke være hinder for padlere ved de normale/optimalt «padlevannføringer», og det landskapsmessige inntrykket av en stor dam er helt fjernet. Kanalene vil kunne tilby både fisk og padlere hvile og oppholdsplasser og gi gode rekreasjonsområder.

4.6 Statens Vegvesen

Utbygger: Avstand til Statens Vegvesen, Fylkesveg 29 mellom Alvdal og Folldal er hensyntatt med en sone på minst 50 meter fra antatt ny veitrase ved nye Einunna bru.

Eksisterende avkjørsel fra Fv 29 til områdene syd for fylkesveien opprettholdes, men kan om nødvendig tilpasses den nye vei traseen.

Justeringer kan foretas i forhold til dette og vil gjøres i samråd med Statens Vegvesen.

Folldal og Re,

på vegne av utbygger:



Hernes Prosjektering/ Sten Hernes

Vedlegg:

1. SWECO Rapport fra miljøundersøkelse ved Folla kraftverk, 01 oktober 2017.
2. Generelle kommentarer fra utbygger.

Referanser:

Quenild, T. 2001. Merkeforsøk i fisketrappa i Høyegga i Glommavassdraget 1985 – 2000. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 7/2001.

MILJØUNDERSØKELSE FOLLA KRAFTVERK

RAPPORT

KUNDE / PROSJEKT Hernes Prosjektering AS Folla kraftverk, konsesjonssøknad	PROSJEKTLEDER Halvard Kassa 	DATO 01.10.2017
PROSJEKTNUMMER 51766001	OPPRETTET AV Sondre Andre Ski	REV. DATO

Miljøundersøkelse Folla kraftverk



Innhold

Miljøundersøkelse Folla kraftverk	1
1 Innledning	3
2 Område	3
2.1 Vannføring	4
2.2 Vinterforhold	4
3 Metoder	5
3.1 El-fiske	6
3.2 Bunndyr	6
3.3 Vannkvalitet	6
3.4 Sediment	6
4 Resultat	7
4.1 Bunndyr	7
4.2 Vannkvalitet	10
4.3 Sedimenter	11
4.4 El-fiske	12
4.4.1 Stasjon 1	12
4.5 Stasjon 2	13
4.5.1 Stasjon 3	14
4.6 Resultat elfiske	14
5 Kommentar	16
6 Konklusjon	17
7 Vedlegg	17

1 Innledning

Folla kraftverk planlegges i Folla, (Vassdragsnr. 002. MZ) i Folldal kommune i Hedmark fylke. Folla elv er ei sideelv til Glommavassdraget og det er ingen vannkraftreguleringer i elva, men sidevassdraget Einunna er regulert og overført til Savalen. Det planlagte Folla kraftverk er tenkt å ha sitt utløp i Einunna rett før samløpet med Folla. Fra det planlagte kraftverket til Folldal sentrum er det ca. 22 km, og ytterlig 20 km oppstrøms sentrum, er det en slamdam (Hjerkinndammen) som er anlagt for å fange opp gruveforurensning. Folla er sterkt forurenset av tungmetaller (mest kopper, sink og kadmium) fra nedlagte koppergruver (Niva R.LNR.6504-2013). På den ca. 10 km lange strekningen fra Folldal sentrum til innløpet av Grimsa (en sideelv) er konsentrasjonen av tungmetaller for stor til at fisk kan overleve over lengre tid. Det foregår arbeid med å begrense avrenningen fra Folldal Gruver. Høsten 2008 ble det oppdaget at de nedlagte Tverrfjellet gruver på Hjerkinne er blitt fulle av vann lenge før antatt, og at det nå er begynt å renne vann med tungmetaller inn i Hjerkinndammen. Det er foreløpig uklart hvor stor trussel dette utgjør for det øverste partiet av elva.

Denne rapporten er utarbeidet for Hernes Prosjektering AS som er prosjektutvikler for Follaprojektet v/ Erik Mortenson.

2 Område

Follas kilder ligger ca. 950 mho sør for Dovreplatået hvor elva renner mot nordøst gjennom Fokstummyrene, Vålåsjøen, Avsjøen til Hjerkinne i Dovre kommune. Her dreier den mot øst og renner inn i Folldalen, gjennom kommunene Folldal og Alvdal, og munner til slutt ut i Glomma ved Alvdal sentrum. Området som er undersøkt ligger nær grensen mot Alvdal ved Haldomoen, Avstand til tettstedet Folldal sentrum er ca. 22 km og til Alvdal sentrum ca. 20 km



Figur 1 Oversiktskart over undersøkelsesområde. Kart: <https://kart.kystverket.no/>

På den planlagte berørte strekningen av elva som er Ca. 950 meter, har Folla i dag et jevnt fall med stryk, stor vannhastighet og rullestein. Det er få rolige partier.

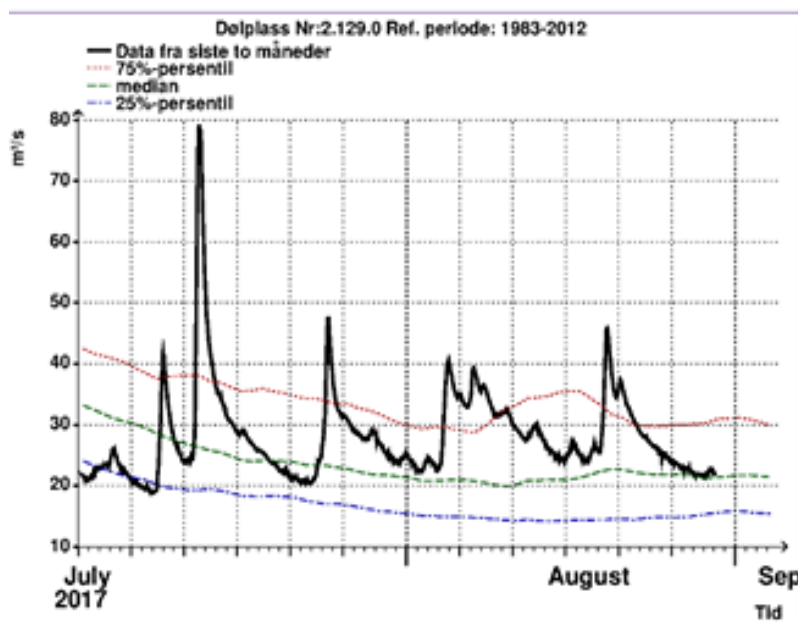
Prøvetakingslokalitetene ble plukket ut i områder med litt rolige forhold der det var gode forhold for el-fiske.

2.1 Vannføring

Vannføringen ble måt til 21,7m³sek (Dølplass, 2.129.0) den 30.08.2017 kl, 05. vannføringsmålingene viser stabile forhold dagene før undersøkelsen. Vannføringen var nær laveste sommervannføring 2017.

Vannføring for Dølplass Nr:2.129.0

Siste måling, tid=30.08.2017 05:00, verdi= 21.737



Figur 2 Vannføring 30.08.2017 (21.73m³). figur www2.nve.no/h/hd/plotreal/Q/

2.2 Vinterforhold

Vinteren som er en flaskehals for bunndyrfauna og fisk har lave temperaturer, og Folla som har lave vintervannføringer bunnfryser ofte på den aktuelle strekningen. I slike situasjoner presses vannet i elva opp på isen med følge av at det dannes svært tykke is (pers med Erik Mortensson).

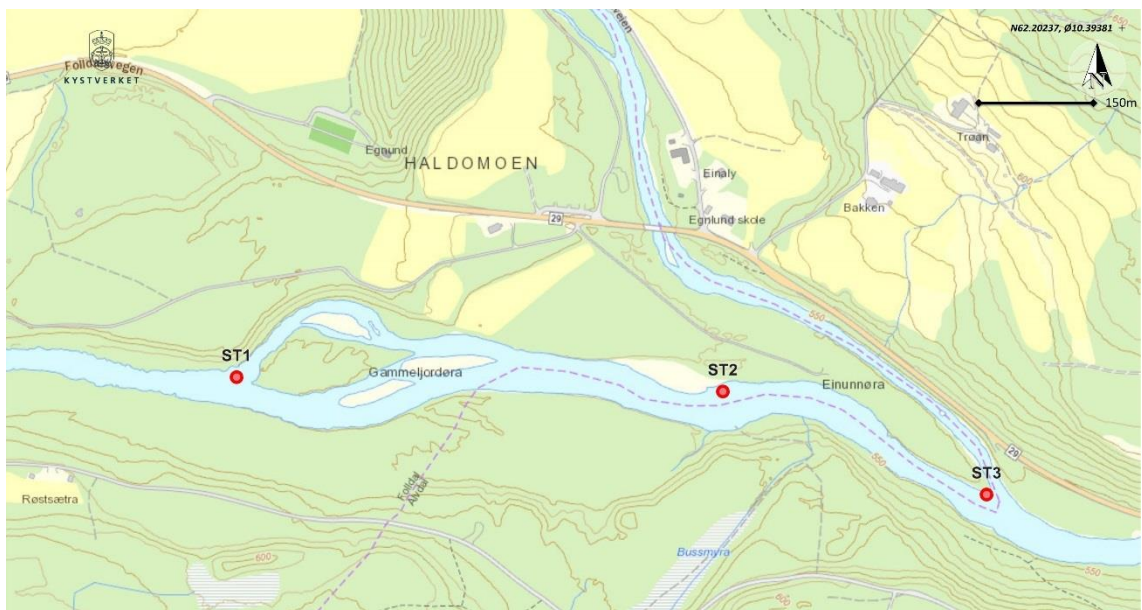
Bunnfrysing og isgang med denne tykke isen er det rimelig å forvente at skaper utfordrende livsbetingelser for elvelevende bunndyr og fisk med følge av dødelighet for begge gruppene. Se bildeillustrasjon nedenfor.



Folla i prosjektområdet etter isgang.

3 Metoder

Det ble plukket ut 3 stasjoner for elfiske, to stasjoner for bunndyr (1 og 3) og det ble tatt en vannprøve og sedimentprøve fra stasjon 1 ved innløpet til Kvisla. I tillegg ble det gjort ett enkelt elfiske i Einunna for å se om det er forskjeller mellom vassdragene. Nedre del av Einunna er sterkt påvirket av avrenning fra jordbruk (stor tetthet av lammehaler observert) og er regulert med fraføring av alt vann Ca.4,2km i luftlinje oppstrøms samløp med Folla.



Figur 3 Detaljkart over stasjonene. Kart: Kystverket.no



Figur 4 GPS spor fra feltundersøkelsen. Bilde: googlemap.com

3.1 El-fiske

Metode:

I utgangspunktet var det lagt opp til 3 gangers fiske på hver stasjon etter NS-EN 14011. Da fangstresultatet var 0 på de første 100 m² ble det valgt å avfiske et langt større areal på hver stasjon. To av stasjonene ble fisket to ganger. Totalt ble det avfisket 1230m² totalt på 3 stasjoner! Elfiskeapparatet som ble brukt var Fa-50 Auto fra Terik AS. Denne kalibrerer selv spenningen i forhold til ledningsevne for å sørge for optimal fangsteffektivitet. Temperaturen i vannet var 8 grader.

3.2 Bunndyr

Bunndyr ble samlet etter norsk standard sparkeprøvemetode NS-EN ISO 10870:2012 (NS 2012). Ved hver lokalitet ble det tatt tre prøve med ca. 3 meters lengde innen ett minutt.

Til vurdering av den økologiske tilstanden av bunndyrsamfunnet benyttes i dag en rekke indekser for eutrofiering og forsurening. Bestemmelse av taxa (art, slekt og familie) og beregning av de ulike indeksene er gjort av Medins AB.

3.3 Vannkvalitet

Det ble tatt en vannprøve ved stasjon 1. Vannprøven ble sendt til analyse hos ALS: (ALS Laboratory Group Norway AS er akkreditert i henhold til ISO 17025 av Norsk akkreditering. ALS har akkrediteringsnummer TEST125. Vannprøven ble analysert for metaller på grunn av avrenning fra de nedlagte gravene i Follidal, og for næringssalter og forsuringparametere.

3.4 Sediment

Det ble hentet en sedimentprøve fra strandnært stilleflytende område der det var samlet en del finstoff og finere substrat, og der det ble vurdert å være godt

småfiskhabitat. Prøven ble sendt til ALS Laboratory Group Norway (ref. vannkvalitet) for analyse.

Hensikten var å se om sedimentene inneholder tungmetaller som kan påvirke biota i elva. Det ble også gjort en analyse av vannet som fulgte med sedimentene med sikte på å skaffe informasjon om miljøforholdene for organismer og egg som eventuelt lever i disse sedimentene, og å gi informasjon om aktivering av forurensninger fra sedimentene.

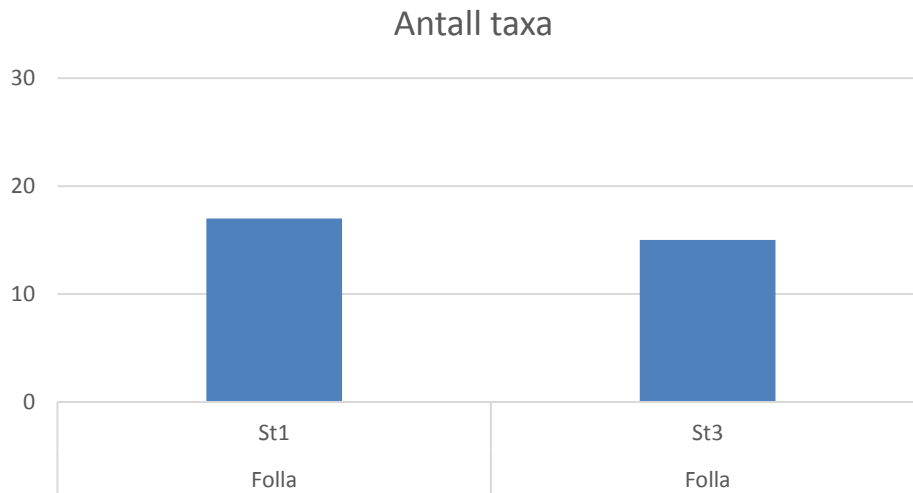
4 Resultat

4.1 Bunndyr

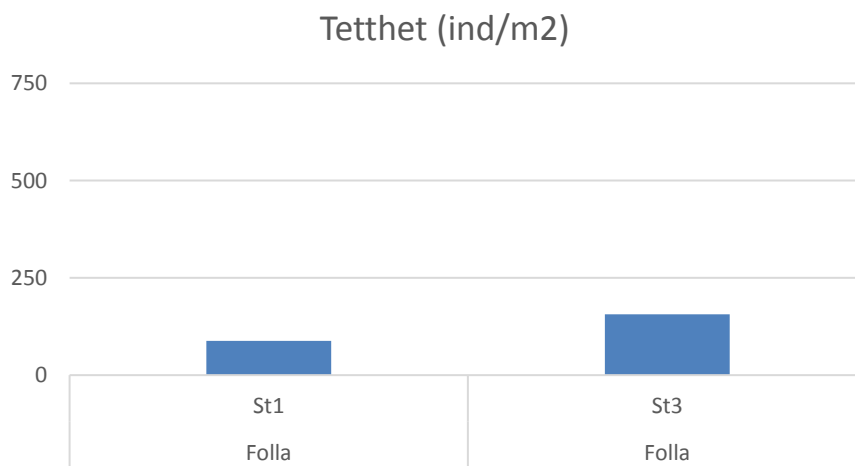
Det ble tatt bunndyrprøver på stasjon 1 og 3. Undersøkelsen viser lave individantall på begge stasjoner i Folla. Sensommeren er en periode der mange insekter kun forekommer som egg eller som små larver i vann. Dette er trolig en viktig faktor når det gjelder å forklare en tynn bunndyrbestand. Registret artssammensetningen viser ikke tegn på forurensningspåvirkning. ASPT-indeksen viser status god ved stasjon 1 og svært god ved stasjon 3. Lokalitetene hadde temmelig lik bunnfauna, men stasjon 1 lå under grensen får godkjent resultat for parameterne RAMI og forsuringsindeks 1 og 2. I diagrammene under vises antall taksa og tetthet samt statusklassifisering (Figur 5–8). Mange av de registrerte artene er knyttet til strømmende vann og er typisk for bekker i fjellregionen. Det ble ikke funnet noen rødlistearter.

Tabell 4-1 Rådata bunndyr.

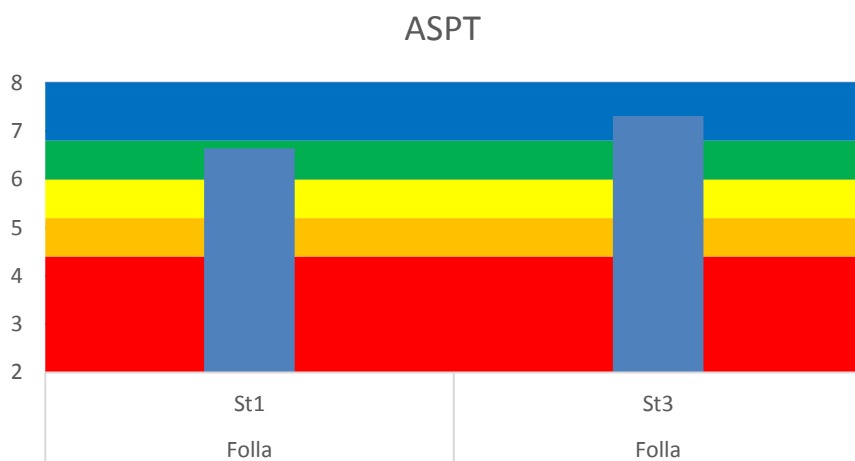
2017		
Elv	Folla	Folla
	St1	St3
Antall taksa:	17	15
Tetthet (antall ind/m ²):	88	156
ASPT:	6,64	7,31
Diversitetsindeks:	3,28	2,81
MultiClear*	-	-
LAMI*	-	-
Forsuringsindeks 1	1,00	1,00
Forsuringsindeks 2**	4,92	5,13
RAMI**	4,91	4,83



Figur 5. Antall taksa.

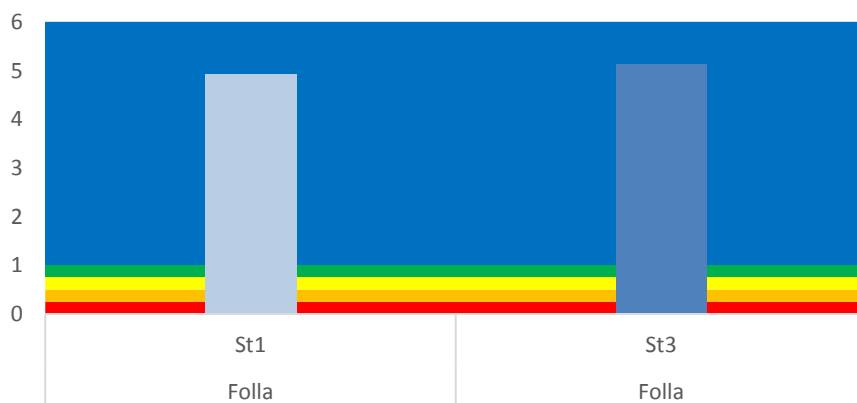


Figur 6. Tetthet, antall individer per kvadratmeter.



Figur 7. ASPT-indeks måler påvirkning fra eutrofiering i vann. Bakgrunnsfarge angir klassegrensene fra Svært dårlig (rød) til Svært god (blå).

Forsuringsindeks 2



Figur 8. Forsuringsindeks 2 måler påvirkning av forsurening i vann. Ved St1 (lyseblå stapel) er antallet påviste individer av visse spesielle grupper for få for en sikker status klassifisering. Bakgrunnsfarge angir klassegrensene fra Svært dårlig (rød) til Svært god (blå).

4.2 Vannkvalitet

Farge satt etter Veileder M608-2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota. MD 2016

Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
----------	-----	---------	--------	--------------

Tabell 4-2 Vannprøveresultater. De cellene som er uten farge er enten under deteksjonsgrense eller mangler grenseverdier.

ELEMENT	SAMPLE	Folla, stasjon 1
pH		7,64
Ca (Kalsium)	mg/l	12,3
Fe (Jern)	mg/l	0,102
K (Kalium)	mg/l	1,34
Mg (Magnesium)	mg/l	1,23
Na (Natrium)	mg/l	1,28
Al (Aluminium)	µg/l	24,9
As (Arsen)	µg/l	<0.05
Ba (Barium)	µg/l	39,6
Cd (Kadmium)	µg/l	0,0334
Co (Kobolt)	µg/l	0,115
Cr (Krom)	µg/l	0,16
Cu (Kopper)	µg/l	7,75
Hg (Kvikksølv)	µg/l	<0.002
Mn (Mangan)	µg/l	4,61
Mo (Molybden)	µg/l	0,168
Ni (Nikkel)	µg/l	0,696
P (Fosfor)	µg/l	1,58
Pb (Bly)	µg/l	0,0226
Si (Silisium)	mg/l	2,16
Sr (Strontium)	µg/l	29,2
Zn (Sink)	µg/l	14
V (Vanadium)	µg/l	0,0774
ANC beregnet	µekv/l	ja
N-total	mg/l	<0.10
P-total	mg/l	<0.050
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,579
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	<0.150

4.3 Sedimenter

Farge satt etter Veileder M608-2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota. MD 2016

Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------------	------------	----------------	---------------	---------------------

Tabell 4-3 Sedimentprøve. De cellene som er uten farge er enten under deteksjonsgrense eller mangler grenseverdier.

ELEMENT	SAMPLE	Folla/ ST1 Sediment	ELEMENT	SAMPLE	Folla/ST1 Sediment
Tørrstoff (DK)	%	68,4	Fluoranten	mg/kg TS	<0.010
As (Arsen)	mg/kg TS	0,9	Pyren	mg/kg TS	<0.010
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,13	Benso(a)antracen^	mg/kg TS	<0.010
Cr (Krom)	mg/kg TS	19	Krysen^	mg/kg TS	<0.010
Cu (Kopper)	mg/kg TS	54	Benso(b+j)fluoranten^	mg/kg TS	<0.010
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.01	Benso(k)fluoranten^	mg/kg TS	<0.010
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	14	Benso(a)pyren^	mg/kg TS	<0.010
Pb (Bly)	mg/kg TS	6	Dibenso(ah)antracen^	mg/kg TS	<0.010
Zn (Sink)	mg/kg TS	100	Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	<0.010
PCB 28	mg/kg TS	<0.0010	Indeno(123cd)pyren^	mg/kg TS	<0.010
PCB 52	mg/kg TS	<0.0010	Sum PAH-16	mg/kg TS	n.d.
PCB 101	mg/kg TS	<0.0010	Bensen	mg/kg TS	<0.010
PCB 118	mg/kg TS	<0.0010	Toluen	mg/kg TS	<0.040
PCB 138	mg/kg TS	<0.0010	Etylbensen	mg/kg TS	<0.040
PCB 153	mg/kg TS	<0.0010	Xylener	mg/kg TS	<0.040
PCB 180	mg/kg TS	<0.0010	Sum BTEX	mg/kg TS	n.d.
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	Fraksjon C5-C6	mg/kg TS	<2.5
Naftalen	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C6-C8	mg/kg TS	<7.0
Acenaftylen	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<10
Acenaften	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<10
Fluoren	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<10
Fenantren	mg/kg TS	<0.010	Sum >C12-C35	mg/kg TS	21
Antracen	mg/kg TS	<0.010	Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	21

Tabell 4-4 Prøven fra vann i sedimentene viser følgende resultat

ELEMENT	måleenhet	Folla St 1. Vann i sediment
As (Arsen)	µg/l	31,4
Cd (Kadmium)	µg/l	12,2
Co (Kobolt)	µg/l	142
Cr (Krom)	µg/l	180
Cu (Kopper)	µg/l	2410
Mo (Molybden)	µg/l	15,4
Ni (Nikkel)	µg/l	162
Pb (Bly)	µg/l	101
V (Vanadium)	µg/l	137
Zn (Sink)	µg/l	2300
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,206

4.4 El-fiske

4.4.1 Stasjon 1

På stasjon 1 ble det elfiske ett areal på 570m². Området lå i innløpet til et sideløp(Kvisla) og hadde gode elfiskeforhold. Bredde elv var ca. 50 meter. Gjennomsnitt dyp på stasjonen lå mellom 25-30cm. De fleste fisk ble fanget inne ved land. Steinsmett (*Cottus poecilopus*) dominerte fangsten; 11 i første omgang og 8 i andre omgang. Ørekyt ble det fanget en av i begge omganger (64 mm og 73mm). I tillegg ble det fanget en liten harr (55mm) og en liten ørret (35mm) i første omgang. Under elfiskerunde 2 ble det ikke fanget harr eller ørret.



Figur 9 St1 Bilde tatt motstrøms. Foto Sweco Norge AS



Figur 10 St1 Bilde tatt medstrøms ned mot innløpet til kvisla(sideløp). Foto Sweco Norge AS

4.5 Stasjon 2

Stasjon 2 ble det fisket på 340m². Området lå mellom utløpet fra sideløpet Kvisla og samløpet med Einunna og hadde gode elfiskeforhold. Bredde elv var ca. 40 meter. Gjennomsnitt dyp på stasjonen lå mellom 35-40cm. Strømmen var varierende. Det ble gjennomført en fiskeomgang og fangsten var 5 steinsmett (*Cottus poecilopus*) og to små harr hhv 136mm og 68mm.



Figur 11 Elfiske ved stasjon 2. Foto Sweco Norge AS



Figur 12 Harr fanget på stasjon 2. Foto Sweco Norge AS

4.5.1 Stasjon 3

Stasjon 3 ble det fisket på 320m². Området lå straks oppstrøms samløpet med Einunna og hadde gode elfiskeforhold. Bredde elv var ca. 40-45 meter. Gjennomsnitt dyp på elfiskestasjonen lå mellom 35-40cm. De fleste fisk ble fanget inne ved land. Steinsmett (*Cottus poecilopus*) dominerte fangsten med 5 i første og 5 i andre omgang. I tillegg til tre ørreter, to i første omgang: 94mm, 61mm og 1 i andre omgang: 55mm, samt en ørekyte.



Figur 13 Elfiske på stasjon 3. Foto Sweco Norge AS



Figur 14 Steinsmett. Foto Sweco Norge AS

4.6 Resultat elfiske

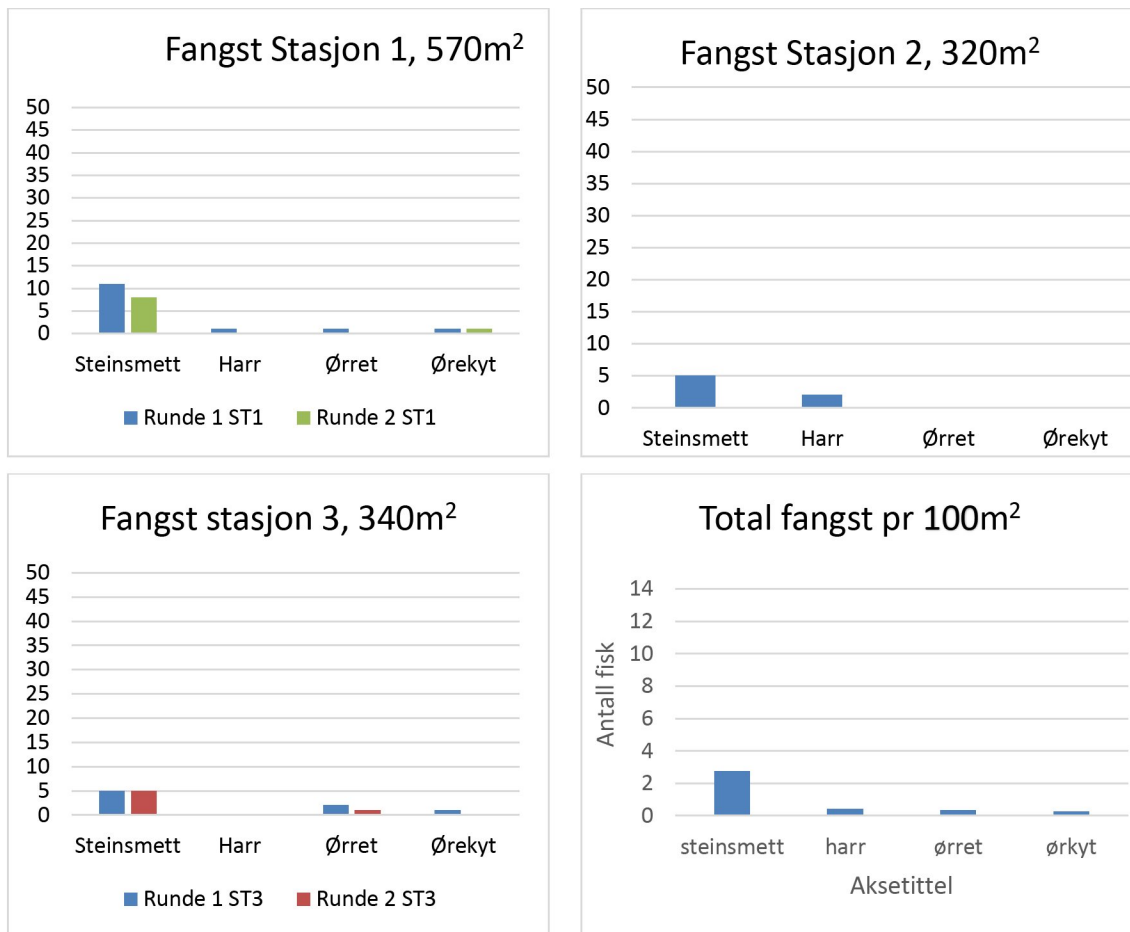
Det ble gjort semi-kvantitativ elfiske på alle stasjonen for å påvise fisk og finne arter og tetthet, og det ble fisket på til sammen 1230m² på 3 stasjoner. Det ble fanget få fisk på dette store arealet og tettheten er svært lave.

Elfiske ga ikke nok fisk til å beregne tetthet. Sammenlagt ble totalt fanget 44 fisk av alle arter. Av disse er det kun 3 harr og 4 ørret. Ved stasjon 3 ble det bare elfisket en omgang. Det ble fanget flest steinsmett, 34stk totalt. Diagrammene under viser totalfangst per stasjon per runde.

Som en referanse ble det elfisket ca. 200m² i Einunna for å se om det var noen forskjeller i fiskebestanden. Einunna bar preg av sterk forurensing med lammehaler og annen begroing, Fig 15. Det ble likevel registret 11 ørret (50 til 150mm) ved en gangs fiske på ca. 200m².



Figur 15 Foto av lammehaler i Einunna. Foto Sweco Norge As



Figur 15 Fangstoversikt på stasjonene 1, 2, 3 og totaloversikt for 100m² på alle stasjonene og omganger.

5 Kommentar

Det ble totalt fanget 4 ørret og 3 harr på 1230m². Fiskestasjonene var lagt på det som vurderes som de best egnede ungfiskarealene på strekningen. Det ble også fanget 34 steinsmett og 3 ørekyt. Samlet fangst var 44 fisk som viser en svært tynn fiskebestand, 0,036 fisk /m², som indikerer at strekningen er praktisk talt tom for ungfisk. Så lave tall av ørret og harr tyder også på at det er lite eller ingen gyting av ørret og harr i det planlagte tiltaksområdet eller i nærheten oppstrøms i elva. Eller at de aktuelle artene ikke finner forhold på denne strekningen som gjør det attraktivt å velge dette som oppvekstområde.

Selv med lav sommervannføring som på undersøkelsesdagen hadde elva gjennomgående stor vannhastighet. Elvebunnen hadde grovt substrat og samlet sett synes elva på denne strekningen å være dårlig egnet som oppvekstområde for ørret og harr.

Det er grunn til å anta at fiskeungene av harr og ørret har drevet nedstrøms fra biotoper lengre opp i hovedvassdraget eller fra tilstøtende sidevassdrag som har tilfredsstillende miljøforhold.

Grunnen til lav fisketetthet er det rimelig å anta henger sammen med innhold av tungmetaller spesielt kobber både i vann og sedimenter, men og at det kan henge sammen med cocktaileffekt som kan oppstå på grunn av flere giftige tungmetaller. Sayer et al. (1989) sier at det er rapportert toksiske virkninger av sink (Zn) på plommeseekkyngel av ørret i så lave konsentrasjoner som fra 5 til 10 µg/l. Folla ligger over dette nivået i august da prøven ble tatt.

Eksempelvis er det også registrert avviktsreaksjoner hos laksefisk når kobber: Cu-konsentrasjonen stiger over 4µg/l (Mance 1987) som betyr at oppvandrende harr og ørret kanskje unngår Folla som har høyere Cu -verdier. Det er for yngel av laksefisk i vann med Cu innhold som i Folla observert LC₅₀ (96 timer) innen intervallet 18 -25µg Cu/l (Lydersen et. al. 2002), som også hevder at kritisk konsentrasjon med tanke på toksiske effekter på biota er 3µg Cu/l i Norge. Spear og Pierce (1979) sier at det laveste innholdet av kopper (Cu) i vann som har gitt toksiske reaksjoner knyttet til atferdsendringer, vekstforstyrrelse og enzymaktivitet er 4µg Cu/l. Ved høyere konsentrasjoner er det observert effekt på reproduksjon, osmoregulering, luktesans og respirasjon. Folla hadde 7,75µg Cu/l i august.

En kan med bakgrunn i vitenskapelige observasjoner anta at tungmetaller og da spesielt kopper har negativ virkning på fiskebestanden i Folla på den aktuelle strekningen.

Det er også grunn til å se på innholdet av Cu i sedimentene fordi dette er det antatt mest toksiske metallet. Både harr og ørret legger egg som kommer i nær kontakt med substratet og siden egg og larver er følsomme for Cu er det rimelig å anta at gyting i slikt substrat gir dårlig resultat. Substratanalysen viser innhold av Cu på 54mg/kg og Zn på 100mg/kg. Analysen av vannet fra denne sedimentprøven viser svært høye tungmetallverdier (Tabell 4-4) noe som indikerer at tungmetaller blir aktivert fra partikkelforurensningen. Det skal legges til at sedimentene det gjelder er langt finere enn de en normalt ser i en gytegrøp for ørret, men det vil alltid også i gytegrus være innblandet finere sedimenter. Analyseresultatene indikerer en miljøtilstand som trolig er hovedfaktoren når det gjelder å forklare den særdeles tynne fiskebestanden. Siden tungmetallene både finnes løst i vannet og partikkelbundet i sedimentene er det grunn til å regne med at den dårlige miljøtilstanden blir langvarig.

Elfiske på 200m² i Einunna rett før samløp med Folla viste langt bedre resultat for ørret enn i Folla, og fisken som ble fanget tilhørte trolig 3 årsklasser. Dette på tross av at Einunna var svært sterkt forurenset trolig med organisk belastning og næringssalter. Uten at det ble tatt vannprøve fra Einunna er det grunn til å regne med at en viktig forskjell på disse elvene er innhold av tungmetaller.

6 Konklusjon

Folla i det aktuelle tiltaksområdet har svært tynn ungfiskbestand. Både når det gjelder fysiske betingelser og med dagens konsentrasjon av tungmetaller synes elva å være dårlig egnet for ungfisk og da særlig for laksefisk som er følsomme for tungmetaller. Med de registrerte nivåene av tungmetaller i sedimenter og påviselig aktivering av metallioner fra sedimentene er det også grunn til å forvente dårlig tilstand for fisk i Folla i lang tid.

Referanser

Lydersen, E. et. Al. 2002. Metals in Scandinavian Surface Waters: Effects of Acidification, Liming, and Potential Reacidification. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 32(2&3): 73-295 (2002)

Niva 2013. Overvåkning av vassdrag i Hedmark i 2012 L.nr.6504-2013

Mance, G. 1987. Pollution threat of heavy metals in aquatic environment. Elsevier Appl. Sci. London & New York.

Sayer, M.D.J. et. al 1989. The effect of calcium concentration on the toxicity of copper, lead, and zinc to yolk-sac fry of brown trout, *Salmo trutta* L., in soft acid water. *J.Fish Biol.* 35, 323 – 332.

Spear, P.A. and Pierce, R.C. 1979 Copper in the aquatic environment. Chemistry, distribution and toxicology. National research council of Canada. Publ. No NRCC 16454.

7 Vedlegg



Mottatt dato **2017-08-31**
 Utstedt **2017-09-08**

Sweco Norge AS
 Halvard Kaasa

Drammensveien 260
 0212 Oslo
 Norway

Prosjekt
 Bestnr **51766001**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	Folla, stasjon FIK					
Prøvetatt	Elv/bekk					
	2017-08-30					
Labnummer	N00524223					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
pH ^{a ulev}	7.64	0.08		1	1	NADO
Ca (Kalsium) ^{a ulev}	12.3	0.9	mg/l	2	R	NADO
Fe (Jern) ^{a ulev}	0.102	0.007	mg/l	2	R	NADO
K (Kalium) ^{a ulev}	1.34	0.10	mg/l	2	R	NADO
Mg (Magnesium) ^{a ulev}	1.23	0.08	mg/l	2	R	NADO
Na (Natrium) ^{a ulev}	1.28	0.09	mg/l	2	R	NADO
Al (Aluminium) ^{a ulev}	24.9	4.6	µg/l	2	H	NADO
As (Arsen) ^{a ulev}	<0.05		µg/l	2	H	NADO
Ba (Barium) ^{a ulev}	39.6	5.6	µg/l	2	R	NADO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.0334	0.0053	µg/l	2	H	NADO
Co (Kobolt) ^{a ulev}	0.115	0.021	µg/l	2	H	NADO
Cr (Krom) ^{a ulev}	0.160	0.034	µg/l	2	H	NADO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	7.75	1.05	µg/l	2	R	NADO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.002		µg/l	2	F	NADO
Mn (Mangan) ^{a ulev}	4.61	0.34	µg/l	2	R	NADO
Mo (Molybden) ^{a ulev}	0.168	0.031	µg/l	2	H	NADO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	0.696	0.187	µg/l	2	H	NADO
P (Fosfor) ^{a ulev}	1.58	0.47	µg/l	2	H	NADO
Pb (Bly) ^{a ulev}	0.0226	0.0051	µg/l	2	H	NADO
Si (Silisium) ^{a ulev}	2.16	0.13	mg/l	2	R	NADO
Sr (Strontium) ^{a ulev}	29.2	2.9	µg/l	2	R	NADO
Zn (Sink) ^{a ulev}	14.0	1.8	µg/l	2	R	NADO
V (Vanadium) ^{a ulev}	0.0774	0.0147	µg/l	2	H	NADO
ANC beregnet ^{a ulev}	ja		µekv/l	3	1	NADO
N-total ^{a ulev}	<0.10		mg/l	4	1	NADO
P-total ^{a ulev}	<0.050		mg/l	5	1	NADO
Alkalinitet pH 4.5 ^{a ulev}	0.579	0.070	mmol/l	6	1	NADO
Alkalinitet pH 8.3 ^{a ulev}	<0.150		mmol/l	6	1	NADO



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																													
1	<p>Bestemmelse av pH i vann</p> <p>Metode: ISO 10523, EPA 150.1, EN 16192 Måleprinsipp: Potensiometrisk Rapporteringsgrenser: 1-14 Andre opplysninger: Måles ved 25 °C</p> <p>Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.</p> <p>Dersom ikke annet er angitt er analysen startet innen gjeldene tidsfrist i henhold til analysemetoden.</p>																																												
2	<p>«V-2» Metaller i rent vann/ferskvann</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table> <tbody> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>0.4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>400 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.03 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>2 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>0.2 µg/l</td></tr> </tbody> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte</p>	Al, Aluminium	0.2 µg/l	As, Arsen	0.05 µg/l	Ba, Barium	0.01 µg/l	Ca, Kalsium	100 µg/l	Cd, Kadmium	0.002 µg/l	Co, Kobolt	0.005 µg/l	Cr, Krom	0.01 µg/l	Cu, Kobber	0.1 µg/l	Fe, Jern	0.4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	400 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.03 µg/l	Mo, Molybden	0.05 µg/l	Na, Natrium	100 µg/l	Ni, Nikkel	0.05 µg/l	P, Fosfor	1 µg/l	Pb, Bly	0.01 µg/l	Si, Silisium	30 µg/l	Sr, Strontium	2 µg/l	V, Vanadium	0.005 µg/l	Zn, Sink	0.2 µg/l
Al, Aluminium	0.2 µg/l																																												
As, Arsen	0.05 µg/l																																												
Ba, Barium	0.01 µg/l																																												
Ca, Kalsium	100 µg/l																																												
Cd, Kadmium	0.002 µg/l																																												
Co, Kobolt	0.005 µg/l																																												
Cr, Krom	0.01 µg/l																																												
Cu, Kobber	0.1 µg/l																																												
Fe, Jern	0.4 µg/l																																												
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																												
K, Kalium	400 µg/l																																												
Mg, Magnesium	90 µg/l																																												
Mn, Mangan	0.03 µg/l																																												
Mo, Molybden	0.05 µg/l																																												
Na, Natrium	100 µg/l																																												
Ni, Nikkel	0.05 µg/l																																												
P, Fosfor	1 µg/l																																												
Pb, Bly	0.01 µg/l																																												
Si, Silisium	30 µg/l																																												
Sr, Strontium	2 µg/l																																												
V, Vanadium	0.005 µg/l																																												
Zn, Sink	0.2 µg/l																																												



Metodespesifikasjon	
Andre opplysninger:	<p>koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>
3	<p>Bestemmelse av Syrenøytraliseringskapasitet (ANC)</p> <p>Metode: Beregnet verdi etter følgende formel: $ANC = Ca + Mg + Na + K - SO_4 - NO_3 - Cl$</p> <p>Annet: Hvis noen av parameterne har en verdi under rapporteringsgrense vil tallet 0 bli brukt i beregningen.</p>
4	<p>Bestemmelse av total nitrogen (N-total)</p> <p>Metode: EN 12260 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,10 mg/l Måleusikkerhet: 30%</p>
5	<p>Bestemmelse av total fosfor (P-total)</p> <p>Metode: ISO 6878, ISO 1568-1 Måleprinsipp: Spektrofotometri Rapporteringsgrenser: P-total 0,010 mg/l P_2O_5 0,023 mg/l PO_4^{3-} 0,040 mg/l Måleusikkerhet: 20 % Andre opplysninger: Bestemmelse av P-total ved målte verdier og beregning av P som P_2O_5 og PO_4^{3-} fra målte verdier av P-total.</p>
6	<p>Bestemmelse av alkalinitet</p> <p>Metode: ISO 9963-1 Måleprinsipp: Syrenøytraliseringskapasitet bestemt med potensiometrisk titrering. Det titreres til endepunkt på pH 8,3 og 4,5. Rapporteringsgrenser: 0,150 mmol/L Relativ måleusikkerhet: 12%</p> <p>Tidssensitiv parameter: Det gjøres oppmerksom på at resultatet kan påvirkes av tiden mellom prøvetakning og analyse. Prøven bør derfor ha ankommet lab snarest mulig etter prøvetakning.</p>

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez



Utf ¹	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Mottatt dato **2017-08-31**
Utstedt **2017-09-07**

Sweco Norge AS
Halvard Kaasa

Drammensveien 260
0212 Oslo
Norway

Prosjekt
Bestnr **51766001**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	Folla/innløp einnuna					
	Sediment					
Prøvetatt	2017-08-30					
Labnummer	N00524225					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	68.4	6.84	%	1	1	NADO
As (Arsen) ^{a ulev}	0.9	2	mg/kg TS	1	1	NADO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.13	0.04	mg/kg TS	1	1	NADO
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	2.66	mg/kg TS	1	1	NADO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	54	7.56	mg/kg TS	1	1	NADO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	1	1	NADO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	14	1.96	mg/kg TS	1	1	NADO
Pb (Bly) ^{a ulev}	6	2	mg/kg TS	1	1	NADO
Zn (Sink) ^{a ulev}	100	10	mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 28 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 52 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 101 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 118 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 138 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 153 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
PCB 180 ^{a ulev}	<0.0010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PCB-7	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Naftalen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaftilen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Acenaften ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fenantren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Krysen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(b+j)fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(k)fluoranten ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(a)pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Dibenso(ah)antracen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO



Deres prøvenavn	Folla/innløp einnuna					
Prøvetatt	Sediment					
Labnummer	2017-08-30					
	N00524225					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Indeno(123cd)pyren ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum PAH-16	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Bensen ^{a ulev}	<0.010		mg/kg TS	1	1	NADO
Toluen ^{a ulev}	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Etylbensen ^{a ulev}	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Xylener ^{a ulev}	<0.040		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum BTEX	n.d.		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon C5-C6 ^{a ulev}	<2.5		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C6-C8 ^{a ulev}	<7.0		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C8-C10 ^{a ulev}	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C10-C12 ^{a ulev}	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C12-C16 ^{a ulev}	<10		mg/kg TS	1	1	NADO
Sum >C12-C35	21		mg/kg TS	1	1	NADO
Fraksjon >C16-C35 ^{a ulev}	21	6.3	mg/kg TS	1	1	NADO
Prøvens oljeinnhold stammer sannsynligvis fra brensel-, smøre-, transmisjonsolje og/eller fra et tjæreprodukt som asfalt, takkpapp eller liknende.						



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																															
1	<p>Bestemmelse av Normpakke (liten) for jord.</p> <p>Metode:</p> <table> <tr><td>Metaller:</td><td>DS259</td></tr> <tr><td>Tørrstoff:</td><td>DS 204</td></tr> <tr><td>PCB-7:</td><td>EN ISO 15308, EPA 3550C</td></tr> <tr><td>PAH:</td><td>REFLAB 4:2008</td></tr> <tr><td>BTEX:</td><td>REFLAB 1: 2010</td></tr> <tr><td>Hydrokarboner:</td><td></td></tr> <tr><td>>C5-C6</td><td>Intern metode</td></tr> <tr><td>>C6-C35</td><td>REFLAB 1: 2010</td></tr> </table> <p>Måleprinsipp:</p> <table> <tr><td>Metaller:</td><td>ICP</td></tr> <tr><td>PCB-7:</td><td>GC/MS/SIM</td></tr> <tr><td>PAH:</td><td>GC/MS/SIM</td></tr> <tr><td>BTEX:</td><td>GC/MS/pentan</td></tr> <tr><td>Hydrokarboner:</td><td></td></tr> <tr><td>>C5-C6</td><td>GC/MS/SIM</td></tr> <tr><td>>C6-C35</td><td>GC/FID</td></tr> </table> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table> <tr><td>Metaller:</td><td>LOD 0,01-5 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Tørrstoff:</td><td>LOD 0,1 %</td></tr> <tr><td>PCB-7:</td><td>LOD 0,001 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>PAH:</td><td>LOD 0,01-0,04 mg/kg TS</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet:</p> <table> <tr><td>Metaller:</td><td>relativ usikkerhet 14 %</td></tr> <tr><td>Tørrstoff:</td><td>relativ usikkerhet 10 %</td></tr> <tr><td>PCB-7:</td><td>relativ usikkerhet 20 %</td></tr> <tr><td>PAH:</td><td>relativ usikkerhet 40 %</td></tr> </table>	Metaller:	DS259	Tørrstoff:	DS 204	PCB-7:	EN ISO 15308, EPA 3550C	PAH:	REFLAB 4:2008	BTEX:	REFLAB 1: 2010	Hydrokarboner:		>C5-C6	Intern metode	>C6-C35	REFLAB 1: 2010	Metaller:	ICP	PCB-7:	GC/MS/SIM	PAH:	GC/MS/SIM	BTEX:	GC/MS/pentan	Hydrokarboner:		>C5-C6	GC/MS/SIM	>C6-C35	GC/FID	Metaller:	LOD 0,01-5 mg/kg TS	Tørrstoff:	LOD 0,1 %	PCB-7:	LOD 0,001 mg/kg TS	PAH:	LOD 0,01-0,04 mg/kg TS	Metaller:	relativ usikkerhet 14 %	Tørrstoff:	relativ usikkerhet 10 %	PCB-7:	relativ usikkerhet 20 %	PAH:	relativ usikkerhet 40 %
Metaller:	DS259																																														
Tørrstoff:	DS 204																																														
PCB-7:	EN ISO 15308, EPA 3550C																																														
PAH:	REFLAB 4:2008																																														
BTEX:	REFLAB 1: 2010																																														
Hydrokarboner:																																															
>C5-C6	Intern metode																																														
>C6-C35	REFLAB 1: 2010																																														
Metaller:	ICP																																														
PCB-7:	GC/MS/SIM																																														
PAH:	GC/MS/SIM																																														
BTEX:	GC/MS/pentan																																														
Hydrokarboner:																																															
>C5-C6	GC/MS/SIM																																														
>C6-C35	GC/FID																																														
Metaller:	LOD 0,01-5 mg/kg TS																																														
Tørrstoff:	LOD 0,1 %																																														
PCB-7:	LOD 0,001 mg/kg TS																																														
PAH:	LOD 0,01-0,04 mg/kg TS																																														
Metaller:	relativ usikkerhet 14 %																																														
Tørrstoff:	relativ usikkerhet 10 %																																														
PCB-7:	relativ usikkerhet 20 %																																														
PAH:	relativ usikkerhet 40 %																																														

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Mottatt dato **2017-10-06**
 Utstedt **2017-10-13**

Sweco Norge AS
 Halvard Kaasa

Drammensveien 260
 0212 Oslo
 Norway

Prosjekt
 Bestnr **51766001**

Analysis of water

Deres prøvenavn	Folla/innløp einnuna.					
	Vann					
Prøvetatt	2017-08-30					
Labnummer	N00524225					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
As (Arsen) ^{a ulev}	31.4	5.4	µg/l	1	H	NADO
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	12.2	2.0	µg/l	1	H	NADO
Co (Kobolt) ^{a ulev}	142	26	µg/l	1	H	NADO
Cr (Krom) ^{a ulev}	180	34	µg/l	1	H	NADO
Cu (Kopper) ^{a ulev}	2410	447	µg/l	1	H	NADO
Mo (Molybden) ^{a ulev}	15.4	2.9	µg/l	1	H	NADO
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	162	31	µg/l	1	H	NADO
Pb (Bly) ^{a ulev}	101	19	µg/l	1	H	NADO
V (Vanadium) ^{a ulev}	137	26	µg/l	1	H	NADO
Zn (Sink) ^{a ulev}	2300	480	µg/l	1	H	NADO
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.206	0.035	µg/l	1	F	NADO



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																									
1	<p>«V-3B Bas + Hg»</p> <p>Metaller i forurenset vann, etter oppslutning.</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS, utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: 12 ml prøve blir surgjort med 1.2 ml suprapur HNO₃ og kjørt i autoklav. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse. Ved analyse av Ag blir prøven konservert med HCl.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table> <tr><td>As, Arsen</td><td>0,5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.9 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.6 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.5 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.02 µg/l</td></tr> </table> <p>Rapporteringsgrensene kan variere med forureningsgrad for innsendt vann.</p> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Annen info: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	As, Arsen	0,5 µg/l	Ba, Barium	1 µg/l	Cd, Kadmium	0.05 µg/l	Co, Kobolt	0.2 µg/l	Cr, Krom	0.9 µg/l	Cu, Kobber	1 µg/l	Mo, Molybden	0.5 µg/l	Ni, Nikkel	0.6 µg/l	Pb, Bly	0.5 µg/l	V, Vanadium	0.2 µg/l	Zn, Sink	4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.02 µg/l
As, Arsen	0,5 µg/l																								
Ba, Barium	1 µg/l																								
Cd, Kadmium	0.05 µg/l																								
Co, Kobolt	0.2 µg/l																								
Cr, Krom	0.9 µg/l																								
Cu, Kobber	1 µg/l																								
Mo, Molybden	0.5 µg/l																								
Ni, Nikkel	0.6 µg/l																								
Pb, Bly	0.5 µg/l																								
V, Vanadium	0.2 µg/l																								
Zn, Sink	4 µg/l																								
Hg, Kvikksølv	0.02 µg/l																								

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
F	AFS

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Utf ¹	
	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
H	ICP-SFMS
	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

Vedlegg til svar til høringsuttalelser fra høringsparter, med utfyllende tilleggsinformasjon

Avsluttende kommentarer ved utbygger, Erik Mortenson:

1. vedrørende pkt. 5.4, Fylkesmannen i Hedmark

«Før jeg går inn på de enkelte punkter i denne uttalelsen vil jeg komme med noen generelle betraktninger som jeg tror er relevante. For det første vil jo nesten alle positive tiltak også ha noen negative sider. Den internasjonale bekymringen rundt klimaspørsmål har jo ført til et kraftig engasjement for å øke bærekraftig energiproduksjon, og dette igjen kan fort komme i konflikt med naturmangfold. Da må en ikke glemme at fossil energiproduksjon og medfølgende klimaforandringer kan føre til naturmangfolds-ødeleggelser av et helt annet og større omfang. Hvis ikke vurderingene kan sees i en slik sammenheng må avgjørelser tas på politisk grunnlag, hvor jo statsråden har uttalt at det er behov for utbygging av mer vannkraft i Norge.

Et annet moment som bør tillegges vekt er at en vannkraftutbygging som foreslått faktisk er reversibel. Om 50- eller 100 år- hvis det kan fremskaffes energi på bedre måter- kan eksempelvis den lave grunnterskelen i Folla fjernes meget billig, og elva kan strømme som før. Den utgravde kanalen kan om ønskelig da bli et rekreasjonsområde- som en forlengelse av det tjern som naturlig er dannet der, men som nå er i ferd med å gro igjen.

Perioden med gruvedrift førte i Nord-Østerdal- Rørosområdet til en 3-dobling av bosettingen, men etter avviklingen av gruvedriften er det ikke noe som kan erstatte dette bortfallet fullt ut. Det største bidraget har vært en stor offentlig sektor og offentlige overføringer til mer eller mindre vellykkede virksomheter. Primærnæringene sliter fordi grovfordyrking er det eneste som av klimamessige årsaker kan gjennomføres i stort omfang. Samtidig er skogbruket i Nord-Østerdal innhentet av verdens utvikling og blitt ulønnsomt. Eksempelvis har undertegnede de siste 15 år tjent mer på fiskeutleie av en fjellsjø - enn på drift av 10 000 da produktiv furuskog.

Alle disse forholdene har ført til at undertegnede har sett på utviklingen av vannkraftproduksjon i Folla som en stor mulighet. På en annen del av eiendommen ble Einunna kraftstasjon satt i drift i 1907.

2. «Videre noen kommentarer om Fylkesmannens uttalelse:

Side 1.

Det er opplyst at kraftverket vil bli liggende i et område med overskudd på kraft. Hva skjer når elbiler erstatter diesel- og bensinbiler? I avisen uttrykker ledelsen i Røros kraftverk bekymring over mangel på strøm, da de kan få krav om erstatninger på millionbeløp på grunn av svikt i strømforsyningen. I følge NVE er Østlandsområdet et underskuddsområde for strøm både nå og i fremtiden.

Side 2.

Utbyggingen må sees i en større sammenheng. Det som nevnes i første avsnitt er relativt irrelevant.

Fylkesmannens betraktninger om vegetasjon passer ikke inn for prosjekt-alternativ A.

Betydelig utveksling av fisk!? Dette er uvisst og kanskje gjelder det lenger ned mot Alvdal? Det er vel ikke dokumentert at ørret vandrer oppover Folla forbi Einabu. Gjenfangst av ørret har vel ikke skjedd så langt opp som i Follidal?

Vedlegg til svar til høringsuttalelser fra høringsparter, med utfyllende tilleggsinformasjon

Side 3.

Hvor er de mange elvekraftverk??? Det kan vel ikke være riktig å regne med Tolgafallene, som vil koste nesten 1 mrd.? Sammenligningsvis er utbygging av Folla kraftverk langt rimeligere i kr/kWh enn Tolgafallene.

Side 4.

Nesten hele kraftverket vil være usynlig fra de alminnelige ferdselsårer, da kanalene naturligvis ligger aller dypest i terrenget, og med skog rundtomkring. Bare kanalavslutningene kan muligens synes fra hovedveien, men på sikt vil ny vegetasjon skjule også dette.

Inviterte elvepadlere møtte dessverre ikke til den forrige befaringen for opprinnelig søknad. Det har ikke vært mulig å dokumentere inntekter fra denne interessegruppen, heller ikke fra Grimsbu turistfirma. Det legges likevel til rette for at padlere skal kunne passere folla kraftanlegg, enten i elva når det er nok vann, eller over land, med tilrettelagte landingsplasser. Det er jo heller ingen dam som stopper padling ved større vannføring. Padling skjer helst i flomperioder ved vannføringer langt større enn kraftverkets slukeevne, og mye vann vil derfor gå i elva.

Side 6.

Fylkesmannen må også ha et ansvar for å tilrettelegge for bærekraftig energiutbygging, og ikke bare fokusere på antatte ulemper»

Einabu, 01.11.2017

Erik Mortenson (sign)